

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-080954**
 (43)Date of publication of application : **05.04.1991**

(51)Int. CI. **B04B 5/02**

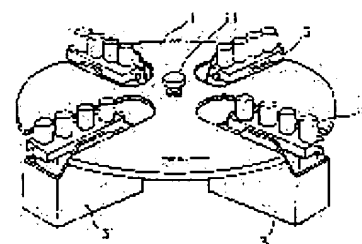
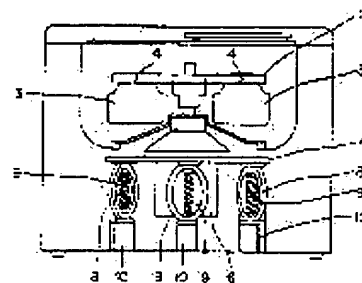
(21)Application number : **01-219168** (71)Applicant : **KURABO IND LTD**
 (22)Date of filing : **24.08.1989** (72)Inventor : **WADA ATSUKI**
KASUYA AKIRA

(54) CENTRIFUGAL SEPARATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To use both as a centrifugal separator and a stirrer by repeating the rotation and stop of a rotary body having a centrifugation tube holding means provided to the peripheral edge thereof and permitting the free pendulum motion of a centrifugation tube in both of inner and outer directions in the diameter direction of the rotary body by the centrifugation tube holding means.

CONSTITUTION: A rotary body 1 having a centrifugation tube holding means provided to the peripheral edge thereof and an intermittent rotary drive means 6 repeating the rotation and stop of the rotary body 1 at every desired angle of rotation are provided. The centrifugation tube holding means 3 is equipped with the shaking support shafts 4 of centrifugation tubes 2 in the tangential direction with respect to the rotary direction of the rotary body 1 and permits the free pendulum motion of the centrifugation tube 2 in both inner and outer directions in the diameter direction of the rotary body 1. That is, since one apparatus can be used both as a centrifugal separator and a stirrer, the moving process of the centrifugation tubes is omitted in treatment performing stirring and centrifugal separation as a series of operations to make it possible to enhance treatment efficiency. Gentle stirring reduced in shock is realized and, especially, a series of operations for DNA separation are easily



automated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-80954

⑤Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)4月5日

B 04 B 5/02

Z

7112-4D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 遠心分離装置

⑮特 願 平1-219168

⑯出 願 平1(1989)8月24日

⑰発明者 和田 篤 機 京都府宇治市小倉町西浦82-15

⑱発明者 柏 谷 明 京都府京都市左京区下鴨西半木町73

⑲出願人 倉敷紡績株式会社 岡山県倉敷市本町7番1号

⑳代理人 弁理士 青山 葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

遠心分離装置

2. 特許請求の範囲

(1). 周縁に遠沈管保持手段(3)を有する回転体(1)と、

上記回転体(1)に、所望の回転角毎に回転停止を繰り返させる間欠回転駆動手段(5)とを備え、

上記遠沈管保持手段(3)は、上記回転体(1)の回転方向に対する接線方向に上記遠沈管(2)の揺動支持軸(4)を有し、該回転体(1)の径方向内外両方向への遠沈管(2)の自由振り子運動を許容することを特徴とする遠心分離装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、遠心分離装置に係り、特に攪拌機能をも兼ね備えた遠心分離装置に関する。

【従来の技術】

臨床検査における種々物質の分析検査や遺伝子操作における例えばDNA(デオキシリボ核酸)の

分離処理では、遠沈管と呼ばれる試験管内で検体物質と試薬との混合や遠心分離が繰り返して行われる。このような操作の従来の一般的な手法としては、検体を入れた遠沈管に試薬を混入し、攪拌によって均一に反応させた後、遠心分離によって反応生成物を分離するという操作が何回か繰り返される。特に、遺伝子操作ではそれら一連の操作を自動的に行うことが要求される場合があり、一つの遠沈管を攪拌装置にかけ、続いて遠心分離装置にかけるといった各操作の流れを経なければならない。そこで、攪拌と遠心分離とが一つの装置で行うことができるならば、遠沈管の攪拌装置から遠心分離装置への移し替えという操作が省略でき、一連の操作の効率化、特に自動化における処理過程の省略が可能となって有益である。

そのような装置の一つとして、実開昭59-193527号公報に示された遠心攪拌装置を挙げることができる。この装置は、遠沈管を保持するロータの回転と停止とを繰り返し、回転時に遠沈管の下端部を遠心力で径方向外方へ振り出させ、

その振り出した遠沈管下端部をロータの回転停止によって径方向内方へ振り戻させ、その戻り動作を利用して遠沈管下端部を当て板に衝突させ、その衝突による衝撃で遠沈管の内容物を攪拌するものである。この装置は、ロータを連続的に回転させれば遠心分離装置として作用することは明らかであり、本発明が提供しようとする攪拌機能を備えた遠心分離装置の一例と考えられる。

【発明が解決しようとする課題】

併し乍ら、上述の従来技術における攪拌機能の大きな特徴は、遠沈管を当て板に衝突させることにあり、ロータの回転による遠心力を利用するには違いないが、その遠心力は遠沈管を振り戻す(振り下ろす)ための振り出し(振り上げ)に利用されているのであって、遠心力によって遠沈管内の内容物に作用を及ぼそうとするものではない。そしてこのような構成作用では、かなり衝撃の激しい攪拌、乃至は衝撃のある攪拌が行われることになり、例えばDNA分離の前過程での攪拌混合を行うには、DNAが機械的な衝撃に対して非常に壊

れやすいために不向きである。このように、同じ攪拌混合を行うにしても、その検体の特に物理的性質によってその強さを選ぶべきである。

本発明は攪拌・遠心分離における上述のような技術的課題に鑑み、これを有効に解決すべく創案されたものである。したがって本発明の目的は、遠心力を攪拌に利用することによって遠心分離装置と攪拌装置との融合を図り、衝撃に対して壊れやすいデリケートな物質の攪拌に適した衝撃の少ない攪拌機能を備えた遠心分離装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明に係る遠心分離装置は、上述のごとき従来技術の課題を解決し、その目的を達成するために以下のように構成されている。

即ち、周縁に遠沈管保持手段を有する回転体と、上記回転体に、所望の回転角毎に回転停止を繰り返させる間欠回転駆動手段とを備え、上記遠沈管保持手段は、上記回転体の回転方向に対する接線方向に上記遠沈管の揺動支持軸を有し、該回転体

の径方向内外両方向への遠沈管の自由振り子運動を許容するように構成されている。

【作用】

本発明に係る遠心分離装置では、回転体の間欠の回転に伴って遠沈管が自由で滑らかな振り子運動を行う。即ち、回転体の回転時には遠心力を受けて遠沈管の下端部が径方向外方へ振り出され、停止と共に遠心力が消滅して自由振り子運動が生じる。また、回転体の回転開始時および回転停止のための制動時には、遠沈管内の内容物に慣性力が作用する。この振り子運動と慣性力とが交互に作用することにより、内容物に遠沈管内での旋回流が発生する。第5図を参照して段階的にその詳細な過程を説明する。この説明の部分では、回転体の回転方向を遠沈管内で前方とする。回転体が回転を開始するとき(第5a図)、遠沈管2の内容物は反回転方向(図中矢印Rは回転体の回転方向)へ慣性力Iを受け、遠沈管2内で後方への流動を生じる。続いて回転中には遠心力CFを受け、遠沈管2は外側(矢印out方向)へ振り出されると共

に内容物は後部から外側へ向かう流動Iを生じる(第5b図)。その後回転体の回転を停止させるべく制動をかけると、内容物は制動に伴う慣性力Iを受けることによって外側から前方へ向かう流動Iを生じる(第5c図)。回転体の停止と共に遠心力が消滅し、遠沈管2が回転体の径方向内方(矢印in方向)へ振り戻されるのに伴って、内容物は復元力RFにより遠沈管2内で前部から内側へ向かう流動Iを生じる(第5d図)。その後、再び回転体の回転を開始すると内容物は反回転方向へ慣性力Iを受け、遠沈管2内で内側から後方へ向かう流動Iを生じる(第5e図)。これらの過程を周期的に繰り返すことによって遠沈管2内では内容物の旋回流Cを生じ(第5f図)、その旋回流によって衝撃の少ない攪拌作用を行うことができる。勿論、回転体を連続して回転させればそのまま遠心分離装置として作用する。

【実施例】

以下に本発明の好適な一実施例について、第1図ないし第4図を参照して説明する。第1図は本

実施例の遠心分離装置の概略構成を示す略図、第2図は本実施例においてロータに遠沈管が装着された状態を示す斜視図である。本実施例の遠心分離装置は、回転体として円盤状のロータ1を備えており、中心角90°毎の位置の周縁部が放射状に切り込まれている。その切り込まれた部分には、4本1列に配置された遠沈管2を収容する箱状のバケット3が揺動自在に軸支されている。バケット3を軸支する軸は、第3図および第4図に示すように、ロータ1の切り込まれた部分の側面に突出して設けられたピン部材4によって構成され、一方、バケット3の両側面には、このピン部材4が嵌合する縦溝5が形成されている。このピン部材4によりバケット3を軸支するに際して、その軸の方向はロータ1の回転に対しては接線方向となり、したがってバケット3の揺動方向はロータ1の径方向となっている。

ロータ1の回転軸11は、その真下に配置されたモータ6の出力軸に直結されており、モータ6は防振機構によって支持された取り付け基盤7に

そのままのセット状態でモータ6を連続運転すれば遠心分離が行われる。

【発明の効果】

以上の説明より明かなように、本発明によれば次のごとき優れた効果が発揮される。

即ち、遠心分離装置と撹拌装置とを一つの装置で兼用できるので、撹拌および遠心分離を一連の操作として行う処理において、遠沈管の移動過程を省略して処理能率の向上が図れる。そして衝撃の少ない緩やかな撹拌を実現し、特にDNA分離の一連の操作の自動化が容易になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本実施例の遠心分離装置の概略構成を示す略図、第2図は本実施例においてロータに遠沈管が装着された状態を示す斜視図、第3図は本実施例においてバケットの軸支状態の一実施例を示す、第4図は第3図のバケットを側面から見た図、第5図は遠沈管内で内容液の旋回流が生じる状況を段階的に説明する図である。

1…回転体としてのロータ、2…遠沈管、

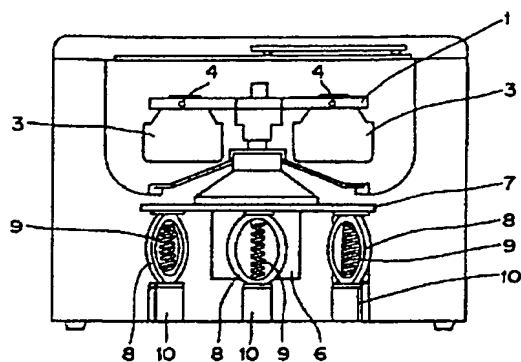
設置されている。防振機構は、楕円状のゴムリング8とコイルスプリング9とが組み合わされて3カ所の架台10上にそれぞれ取り付けられ、それらの上に取り付け基盤7が設置されるように固定されて構成されている。

上述のように構成された遠心分離装置を用いて、DNAを含む検体に試薬を混入した液の撹拌運転を行う場合には、上述の液が入れられた4連の遠沈管2をバケット3に装填し、モータ6を例えば30°から50°の間隔で回転および停止を交互に、且つ周期的に繰り返して回転させる。この間欠回転とそれに伴うバケット3の振り子運動によって遠沈管2内の内容液に旋回流を生じさせる。旋回流は、モータ6の回転および停止の周期や加減速度を内容液の量や粘性等との関係から適当に選択することにより、衝撃の少ない且つ滑らかな流動となるように調整でき、その旋回流による撹拌作用で検体と試薬とを均等に且つDNAを増すことなく混合させられる。モータ6の回転速度は70rpm程度でよい。十分に撹拌混合が行われた後、

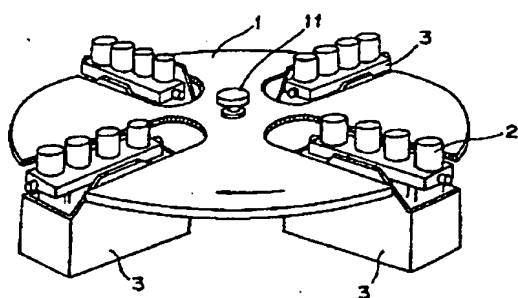
3…遠沈管保持手段としてのバケット、4…揺動支持軸としてのピン部材、6…間欠回転駆動手段としてのモータ

特 許 出 願 人 倉敷紡績株式会社
代 理 人 弁 理 士 青山 稔(外1名)

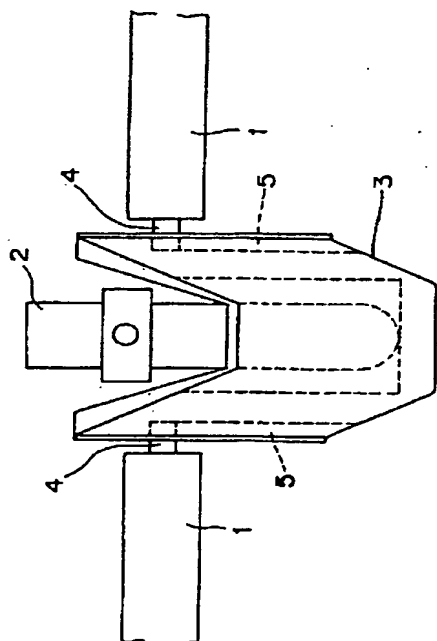
第 1 図



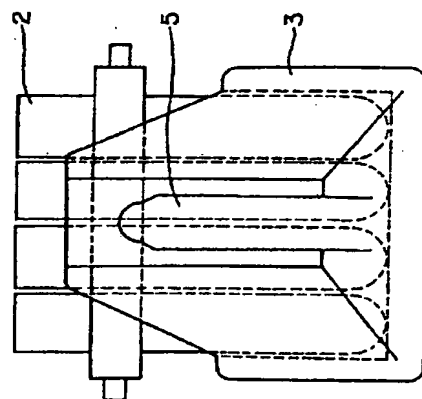
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5a 図



第 5b 図



第 5c 図



第 5d 図



第 5e 図



第 5f 図

